

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-368774

(43)Date of publication of application : 20.12.2002

(51)Int.Cl. H04L 12/46  
H04J 3/00  
H04L 12/56  
H04L 12/66  
H04L 29/08

(21)Application number : 2001-167784

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 04.06.2001

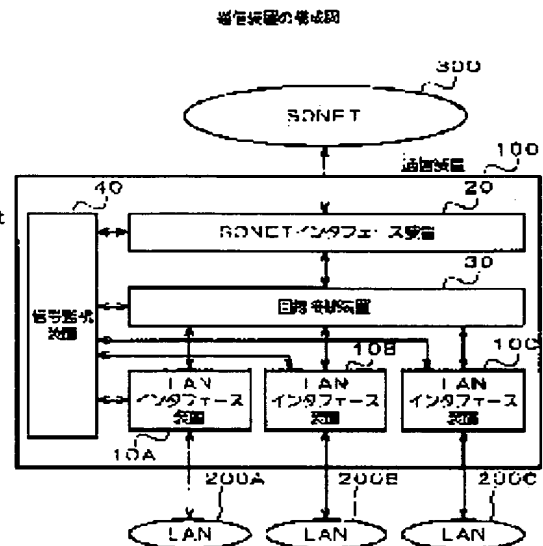
(72)Inventor : BANBA MASAKAZU

## (54) COMMUNICATION UNIT AND ITS CHANNEL CAPACITY SETTING METHOD

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a communication unit that can enhance the operating efficiency of a network and to provide its channel capacity setting method.

SOLUTION: A signal monitor 40 in a communication unit 100 at the transmitter side monitors the buffer capacity of a LAN and confirms the channel capacity in the unit when the buffer capacity of the LAN gets deficient. When the channel capacity in the unit has a room, the signal monitor 40 revises the mapping contents of a SONET (synchronous optical network) frame to increase the capacity and monitors a LOP(Loss Of Pointer) sent back from a communication unit at the receiver side. The communication unit at the transmitter side starts transmission by using a new SONET frame with an increased capacity when confirming no transmission of the LOP after the lapse of a prescribed time.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2002-368774

(P 2002-368774A)

(43) 公開日 平成14年12月20日 (2002. 12. 20)

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 L	12/46	H 0 4 L	12/46 E 5K028
H 0 4 J	3/00	H 0 4 J	3/00 U 5K030
H 0 4 L	12/56	H 0 4 L	12/56 2 0 0 Z 5K033
	12/66		12/66 A 5K034
	29/08		13/00 3 0 7 Z
審査請求 未請求 請求項の数 5		O L	(全 1 2 頁)

(21) 出願番号 特願2001-167784 (P2001-167784)

(22) 出願日 平成13年6月4日 (2001. 6. 4)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(72) 発明者 番場 正和

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100103171

弁理士 雨貝 正彦

最終頁に続く

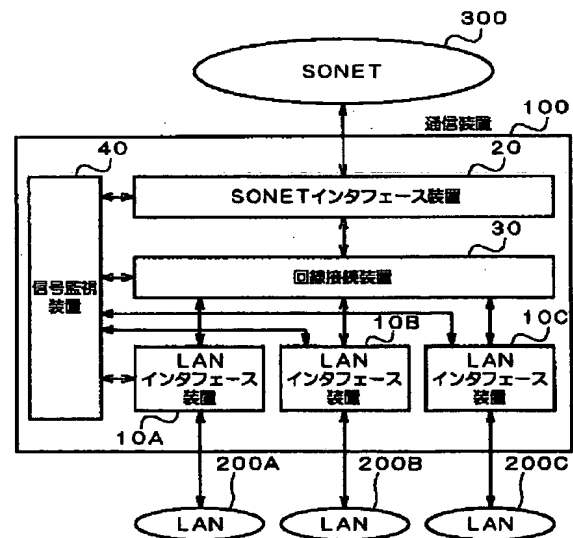
(54) 【発明の名称】 通信装置およびその回線容量設定方法

## (57) 【要約】

【課題】 ネットワークの使用効率を向上させることができる通信装置およびその回線容量設定方法を提供すること。

【解決手段】 送信側の通信装置100内の信号監視装置40は、LANのバッファ容量を監視しており、LANのバッファ容量が不足し始めると、装置内の回線容量を確認する。装置内の回線容量に余裕がある場合には、信号監視装置40は、SONETフレームのマッピング内容を変更して容量を増加させた後、受信側の通信装置から送り返されてくるLOPを監視する。所定時間経過後にLOPが送出されていないことが確認されると、容量が増加した新たなSONETフレームを用いた伝送が開始される。

通信装置の構成図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 LANと所定のネットワークとが接続されており、これらの間でデータの送受信を行う際に、前記LANを経由したデータの送受信に用いられる回線の使用量に基づいて、前記ネットワークを経由したデータの送受信に用いられる回線の容量を動的に設定することを特徴とする通信装置。

【請求項2】 請求項1において、前記LANとの間でデータの送受信を行う第1のインタフェース装置と、前記ネットワークとの間でデータの送受信を行う第2のインタフェース装置と、前記第1および第2のインタフェース装置の動作を監視しており、前記LANを経由したデータの送受信に用いられる回線の使用量に基づいて、前記ネットワークを経由したデータの送受信に用いられる回線の容量を設定する監視装置を備えることを特徴とする通信装置。

【請求項3】 請求項2において、前記第1のインタフェース装置は、前記LANとの間で送受信されるデータを一時的に蓄えるバッファを有しており、前記監視装置は、前記バッファの使用量に基づいて、前記ネットワークを経由したデータの送受信に用いられる回線の容量設定を行うことを特徴とする通信装置。

【請求項4】 請求項1～3のいずれかにおいて、前記ネットワークは、SONET/SDH網であり、SONET/SDHフレームのマッピング内容が動的に変更されたときに、前記SONET/SDHフレームのオーバーヘッドを用いることにより、通信先装置に対してマッピング内容が変更された旨の通知が行われることを特徴とする通信装置。

【請求項5】 LANと所定のネットワークとの間でデータの送受信を行う際に、前記LANを経由したデータの送受信に用いられる回線の使用量に基づいて、前記ネットワークを経由したデータの送受信に用いられる回線の容量を動的に設定することを特徴とする通信装置の回線容量設定方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、LAN (Local Area Network) とSONET (synchronous optical network; 光同期伝達網) やSDH (synchronous digital hierarchy; 同期デジタル・ハイレアーキ) 網等との間でデータの送受信を行う通信装置およびその回線容量設定方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 同期通信の代表的なものとして、SONETやSDHが知られている。これらは、低速から高速までの各種の情報を有効に転送するための標準的なフレームフォーマットであり、ITU-T (電気通信標準化

部門) で標準化され、現在基幹系ネットワークを中心に世界的に使用されている。なお、SONETやSDHでは、1フレーム毎に最大1バイトのズレが発生するため、厳密な意味での「同期通信」ではないが、本明細書ではこのようなズレが発生した場合も含めて「同期」と称して説明を行うものとする。また、SDHとSONETは、フレーム構造や多重化等については基本的に同じであるため、以下ではSONETに着目して説明を行うものとする。

10 【0003】 従来から、LAN間の接続を上述したSONETを介して行う技術が知られている。これは、Packet Over SONETと呼ばれる技術であり、LANを構成するIP (Internet Protocol) 網とSONETとを接続することが可能になる。このような接続は、両方の網に接続された通信装置によって行われる。

20 【0004】 図12および図13は、IP網とSONETとの接続を行う従来の通信装置の概略的な構成を示す図である。図12には一つのLANインタフェースを備える通信装置の構成が、図13には複数のLANインタフェースを備える通信装置の構成がそれぞれ示されている。

30 【0005】 これらの通信装置には、IP網に接続される低次群インタフェースとしてのLANインタフェースと、SONETが接続される高次群インタフェースとしてのSONETインタフェースとが備わっている。この通信装置では、例えばLANから送られてくるデータ (パケット) に対して、LANインタフェースによって処理可能なものについてはLANインタフェース内で閉じた処理が行われる。また、LANインタフェース内で処理できないデータは、SONETインタフェースに送られる。SONETインタフェースは、LANインタフェースから送られてきたパケットをSONETフレームに変換してSONETに送り出す。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、図12に示した通信装置は、LANインタフェースに対して1つのSONETインタフェースしか備わっていないため、LANインタフェースだけでルーティングができない場合には、SONETインタフェースに対して全てのパケットを送ることになる。すなわち、LANインタフェースでルーティングできないパケットは、全てSONETインタフェースに送られており、管理者が変更を加える余地がない。この方法では、LANインタフェースとSONETインタフェースとを接続する際の運用や管理の負担が少ないが、SONETの設定を適切に行わないとネットワークの使用効率が低下するという問題があった。IPパケットをSONETフレームに変換する場合に、STS1、STS3C、STS12C等のSONET規格にしたがった各種のフォーマットが用いられる。例えば、通信装置に入力されるIPパケットの量を予想し

て、変換先となるSONETフレームの容量が決定されるが、この対応は予め設定しておく必要があり、通信装置自身が変更することはできない。したがって、SONETフレームの容量を適切に設定しておかないと、LANから入力されるIPパケットをSONETに効率よく送出することができずにIPパケットの廃棄が増加したり、SONETフレーム内に空きが生じることになる。

【0007】また、図13に示した通信装置は、複数のLANインタフェースに対して複数のSONETインタフェースが備わっているため、LANインタフェースでルーティングできないパケットは、適切なSONETインタフェースに対して送られる。このとき、LANインタフェースとSONETインタフェースは、予め管理者が事前に知り得た情報に基づいてルーティング処理を行う。これにより、適切なパケットがLANインタフェースから適切なSONETインタフェースに送られるようになっている。この方法では、安定的に運用されているネットワークにおいては、適切なSONETインタフェースを選択することによりネットワークの効率的な使用が可能になるが、一度決定したネットワークの構成を変更することができない。例えば、データ回線を映像データ用の回線に変更したり、新たにデータ回線を増設する等の変更が難しい。このような変更に対しては、送受信されるパケットの最大サイズを考慮してSONETフレームを設定し、多めの伝送容量を確保することで対応することができる。しかし、安定的に一定容量のパケットが送受信されることは一般的に少なく、データの種類や内容によって実際に送受信されるパケットの伝送容量は動的に変化する。このため、SONETフレーム内に空きが生じ、ネットワークの使用効率が低下するという問題がある。

【0008】本発明は、このような点に鑑みて創作されたものであり、その目的は、ネットワークの使用効率を向上させることができる通信装置およびその回線容量設定方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、本発明の通信装置は、LANと所定のネットワークとの間でデータの送受信を行う際に、LANを経由したデータの送受信に用いられる回線の使用量に基づいて、ネットワークを経由したデータの送受信に用いられる回線の容量を動的に設定している。ネットワークの回線容量が動的に設定されるため、LANを経由したデータ量が多い場合には大きな回線容量が設定され、反対に、LANを経由したデータ量が少ない場合には小さな回線容量が設定される。このため、不必要に回線容量を大きく設定しておく必要がなく、回線の空き容量を減らすことができるため、ネットワークの使用効率を向上させることが可能になる。

【0010】また、上述したLANとの間でデータの送

受信を行う第1のインタフェース装置と、ネットワークとの間でデータの送受信を行う第2のインタフェース装置とを備えることが望ましい。LANと所定のネットワークのそれぞれに対応するインタフェース装置を備えることにより、それぞれの回線を容易に収容することができる。

【0011】また、上述したLANとネットワークとの間の回線接続を行う回線接続装置を備えることが望ましい。これにより、LANと所定のネットワークとの間で回線接続を行うことが可能になり、通信装置を用いたデータの伝送が可能になる。また、上述した第1および第2のインタフェース装置の動作を監視し、LANを経由したデータの送受信に用いられる回線の使用量に基づいて、ネットワークを経由したデータの送受信に用いられる回線の容量を設定する監視装置を備えることが望ましい。第1および第2のインタフェース装置の動作を監視することにより、LANを経由した回線の使用量や、所定のネットワークを経由した回線の容量を増加させる際に必要となる回線の空き容量の有無等を判断することが容易となる。

【0012】また、第1のインタフェース装置は、LANとの間で送受信されるデータを一時的に蓄えるバッファを有しており、上述した監視装置によって、このバッファの使用量に基づいて、ネットワークを経由したデータの送受信に用いられる回線の容量設定を行うことが望ましい。このバッファの使用量を調べることにより、LANを経由した回線の使用量を簡単に知ることができる。

【0013】また、上述したネットワークは、SONET/SDH網であり、SONET/SDHフレームのマッピング内容が動的に設定されることが望ましい。SONET/SDHフレームのマッピング内容を可変することにより、このフレームを用いてデータの送受信が行われる回線の容量を容易に変更することができる。

【0014】また、上述したSONET/SDHフレームのマッピング内容が動的に変更されたときに、SONET/SDHフレームのオーバーヘッドを用いることにより、通信先装置に対してマッピング内容が変更された旨の通知が行われることが望ましい。従来から、オーバーヘッドに含まれるH1バイト等はマッピング内容を示すために用いられているため、何ら変更を加えることなくSONET/SDHフレームを使用することができる。

【0015】また、上述した第1のインタフェース装置は、LANと介して送受信されるデータのフォーマットをネットワークを介して送受信されるデータのフォーマットに変換する変換手段を有することが望ましい。LANを収容する第1のインタフェース装置において所定のネットワークのフォーマットに変換されるため、通信装置内における各種の処理を所定のネットワークで用い

れるデータ形式で統一を行うことができ、処理の簡略化、処理内容の統一等が可能になる。

【0016】また、上述した第1および第2のインタフェース装置、回線接続装置、監視装置を備えるとともに、監視装置以外の装置を任意に組み合わせることにより通信装置を構成することが望ましい。これにより、種々のネットワーク構成に対応することができる。

【0017】また、本発明の通信装置は、LANと所定のネットワークとの間でデータの送受信を行う際に、ネットワークを経由したデータの送受信に用いられる回線の容量が変更されたことを検出したときに、この変更に対応した回線容量の動的な設定を行っている。これにより、データの受信側となる通信装置において、動的に回線容量を変更することが可能になる。

【0018】また、上述したネットワークは、SONET/SDH網であり、SONET/SDHフレームのオーバーヘッドの内容に基づいて、回線容量が変更されたことを検出することが望ましい。これにより、受信側の通信装置についても従来装置に対する互換性を確保することができる。

【0019】また、本発明の通信装置の回線容量設定方法は、LANと所定のネットワークとの間でデータの送受信を行う際に、LANを経由したデータの送受信に用いられる回線の使用量に基づいて、ネットワークを経由したデータの送受信に用いられる回線の容量を動的に設定している。このようにして回線容量を設定することにより、不必要に回線容量を大きく設定しておく必要がなく、回線の空き容量を減らすことができるため、ネットワークの使用効率を向上させることが可能になる。

#### 【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明を適用した一実施形態のネットワークについて、図面を参照しながら説明する。図1は、本発明を適用した一実施形態のネットワークの全体構成を示す図である。図1に示すように、本実施形態のネットワークは、LAN200とLAN210とがSONET網300を介して接続されている。また、LAN200とSONET網300の間には通信装置100が接続されており、LAN210とSONET網300の間には通信装置110が接続されている。このように、LAN200とLAN210の間を通信装置100、110を挟んでSONET網300を介して接続することにより、LAN200とLAN300の間でIPパケットの送受信を行うことが可能となる。

【0021】図2は、通信装置100の構成を示す図である。なお、他の通信装置110も通信装置100と同じ構成を有している。図2に示すように、通信装置100は、複数のLANインタフェース装置10A、10B、10C、SONETインタフェース装置20、回線接続装置30および信号監視装置40を含んで構成されている。

【0022】LANインタフェース装置10A、10B、10Cは、VPNなどを含む一般的なLAN200と所定の回線を介して接続されている。図2において、LAN200は、LAN200A、200B、200Cによって構成されている。LAN200AがLANインタフェース装置10Aに、LAN200BがLANインタフェース装置10Bに、LAN200CがLANインタフェース装置10Cにそれぞれ接続されている。

【0023】LANインタフェース装置10A、10B、10Cのそれぞれは、接続されたLAN200A等との間でIPパケットの送受信を行っており、IPパケットをSONETフレームに変換するとともにSONETフレームをIPパケットに変換する機能を有している。このように、本実施形のLANインタフェース装置10A、10B、10Cは、内部にIPパケットをSONETフレームに変換する機構を含んでおり、従来のLANインタフェース装置のようにIPパケットを出力する代わりにSONETフレームを出力する。

【0024】SONETインタフェース装置20は、SONET網300に接続されており、SONET網300との間でSONETフレームの送受信を行っている。回線接続装置30は、LANインタフェース装置10A、10B、10CとSONETインタフェース装置20とを相互に接続するクロスコネクタ装置として動作する。このクロスコネクタ装置内の接続状態を切り替えることにより、LANインタフェース装置10A等から送られてきたSONETフレームを、再びLANインタフェース装置10A等に送り返したり、SONETインタフェース装置20を介してSONET網300に送出するルーティングが行われる。

【0025】回線接続装置30は、LANインタフェース装置10A、10B、10CあるいはSONETインタフェース装置20に接続された複数の入出力ポートを有しており、各入出力ポート間の接続状態が信号監視装置40によって指定される。信号監視装置40は、回線接続装置30の各入出力ポート間の接続状態を指定することにより、LANインタフェース装置10A、10B、10CやSONETインタフェース装置20から出力されたSONETフレームを適切な方路に送り出すルーティング制御を行う。また、信号監視装置40は、LANインタフェース装置10A、10B、10Cのそれぞれに備わったバッファ（後述する）内の読み出し前のIPパケットの容量を監視し、マッピング変更を行ってSONETフレームの容量を必要に応じて変更する。このような信号監視装置40による通信装置100内部の状態監視は自律的に行われる。

【0026】ここで、「マッピング」とは、LAN200から送られてくるIPパケットをSONETフレーム内のどの位置に配置するかという対応付けを行うことをいい、SONETフレームの送信側の通信装置100と

受信側の通信装置110とでマッピング内容を一致させる必要がある。SONETの一般的な動作としてマッピング内容が不一致の場合には、SONETフレームを受信した通信装置110から送信側の通信装置100に対して、異常発生を示すLOP (Loss of Pointer) が送られる。本実施形態では、送信側の通信装置100においてSONETフレームのマッピングを変更した場合には、受信側の通信装置110において受信したSONETフレームに含まれるPOH (Path Overhead) 内のH1、H2、H3、H4バイトを調べることによりこのマッピングの変更内容を知ることができる。この変更内容に対応するように自装置におけるマッピングの変更が可能な場合には、通信装置110においてもマッピングの変更が行われる。したがって、この変更処理の間に出力されていたLOPは、マッピングの変更終了時に出力が停止される。また、受信側の通信装置110におけるマッピングの変更が不可能な場合には、所定時間経過してもLOPの出力が終了しないため、送信側の通信装置100ではこの所定時間を超えてLOPの検出を行ったときに、受信側の通信装置110におけるマッピングの変更が不可能であることを知ることができる。

【0027】図3は、シェルタイプの通信装置100の外観を示す斜視図である。また、図4はスロットタイプの通信装置100の外観を示す斜視図である。これらの図に示す通信装置100は、外観および各構成装置の形態が異なっているが基本的な機能は同じであり、いずれもLANインタフェース装置10A、10B、10C、SONETインタフェース装置20、回線接続装置30、信号監視装置40が専用の收容装置(筐体)に收容されている。

【0028】図5は、LANインタフェース装置10Aの詳細な構成を示す図である。なお、他のLANインタフェース装置10B、10CもLANインタフェース装置10Aと同じ構成を有している。図5に示すように、LANインタフェース装置10Aは、LANインタフェース部(LAN-IF)11、12、LANパケット処理部13、バッファ14、LANパケット・SONETフレーム変換エンジン15、SONETインタフェース部(SONET-IF)16、装置制御部17を含んで構成されている。

【0029】LANインタフェース部11、12のそれぞれは、LAN200Aとの間で電気信号の入出力を行う。これらのLANインタフェース部11、12を介してLAN200Aとの間でIPパケットの入出力が行われる。LANパケット処理部13は、LANインタフェース部11、12あるいはLANパケット・SONETフレーム変換エンジン15から入力されたIPパケットを一時的にバッファ14に蓄積しながら、LANプロトコルにしたがった所定の処理(例えば、ルーティング処理やフィルタリング処理)を行う。例えば、LANプロ

トコルとしては、10BASEや100BASE、1000BASE等が考えられる。

【0030】LANパケット・SONETフレーム変換エンジン15は、LANパケット処理部13から入力されるIPパケットをSONETフレームに変換するとともに、回線接続装置30側から入力されたSONETフレームをIPパケットに変換する。

【0031】SONETインタフェース部16は、回線接続装置30との間で電気信号の入出力を行う。このSONETインタフェース部16を介して回線接続装置30とLANパケット・SONETフレーム変換エンジンとの間の相互のSONETフレームの入出力が行われる。

【0032】装置制御部17は、信号監視装置40内のインタフェース装置制御部43(後述する)に接続されており、その時点における回線の空き容量等の情報の収集を行う。図6は、SONETインタフェース装置20の詳細な構成を示す図である。図6に示すように、SONETインタフェース装置20は、SONET網300との間でSONETフレームの送受信動作を制御するためのものであり、光/電気インタフェース部(O/E-IF)21、22、SONETインタフェース部(SONET-IF)23、装置制御部24を含んで構成されている。

【0033】光/電気インタフェース部21、22のそれぞれは、SONET網300との間で光信号あるいは電気信号の入出力を行う。光ファイバ等の伝送路を用いてSONET網300が形成されている場合には、光/電気インタフェース部21、22からSONET網300に向けて光信号が出力されるとともに、SONET網300から入力された光信号が光/電気インタフェース部21、22によって電気信号に変換される。また、同軸ケーブル等の伝送路を用いてSONET網300が形成されている場合には、光/電気インタフェース部21、22を介して電気信号が入出力される。SONETインタフェース部23は、回線接続装置30との間でSONETフレームを入出力する。装置制御部24は、SONETインタフェース装置20の全体を制御する。

【0034】図7は、信号監視装置40の詳細な構成を示す図である。図7に示すように、信号監視装置40は、回線接続制御処理部41、SONET機能処理部42、インタフェース装置制御部43、マッピング制御部44を含んで構成されている。回線接続処理部41は、回線接続装置30内の方路の接続状態を制御する。SONET機能処理部42は、SONETフレームの送受信に必要な一般的な処理(例えばエラー監視等)を行う。インタフェース装置制御部43は、通信装置100に收容されている各インタフェース装置の構成や動作内容の監視を行う。本実施形態の通信装置100には、3つのLANインタフェース装置10A、10B、10Cと1

つの SONET インタフェース装置 20 が含まれているため、インタフェース装置制御部 43 は、それらの装置構成の把握と、動作時における空き容量等の監視を行う。また、インタフェース装置制御部 43 は、LAN インタフェース装置 10A、10B、10C のそれぞれに含まれているバッファ 14 の使用量の監視を行う。マッピング制御部 44 は、バッファ 14 の使用量に基づいて SONET フレームのマッピング内容を変更する処理を行う。例えば、バッファ 43 の使用量が第 1 の値（例えば 20%）を下回った場合には、それまでの SONET フレームの容量を 1 段階低下させるようにマッピング内容が変更される。また、バッファ 14 の使用量が第 2 の値（例えば 80%）を超える場合には、それまでの SONET フレームの容量を 1 段階上げるようにマッピング内容が変更される。

【0035】上述した LAN インタフェース装置 10A、10B、10C が第 1 のインタフェース装置に、SONET インタフェース装置 20 が第 2 のインタフェース装置に、信号監視装置 40 が監視装置にそれぞれ対応する。本実施形態の通信装置 100 はこのような構成を有しており、次にその動作を説明する。例えば、一方の通信装置 100 から他方の通信装置 110 に向けて SONET フレームが伝送される場合の動作を、送信元となる通信装置 100 と送信先となる通信装置 110 のそれぞれについて場合を分けて説明する。

#### 【0036】送信側の通信装置の動作

図 8 は、送信側の通信装置 100 の動作手順を示す流れ図である。信号監視装置 40 内のインタフェース装置制御部 43 は、LAN インタフェース装置 10A、10B、10C 内のバッファ 14 の使用率を監視している（ステップ S100）。マッピング制御部 44 は、この監視結果に基づいて、バッファ 14 の使用率が高い（例えば 80% 以上）か否か（ステップ S101）、バッファの使用率が低い（例えば 20% 以下）か否か（ステップ S102）を判定する。バッファ 14 の使用率が高くも低くもない場合には、ステップ S101、S102 の判定においてともに否定判断が行われ、ステップ S100 におけるバッファ 14 の監視動作が繰り返される。

【0037】また、バッファ 14 の使用率が高い場合にはステップ S101 の判定において肯定判断が行われ、次に、マッピング制御部 44 は、回線接続装置 30 における回線の空き容量が大きいかな否かを判定する（ステップ S103）。その時点において回線接続装置 30 を用いて接続されている回線の使用量が、予め設定された最大容量との差が少ない場合には、ステップ S103 の判定において否定判断が行われる。この場合には、容量の大きな SONET フレームに変更することができないため、マッピング内容の変更を行うことなく、ステップ S100 に戻ってバッファ 14 の監視動作が繰り返される。一方、その時点において回線接続装置 30 を用い

て接続されている回線の使用量が少なく、予め設定された最大容量との差が大きい場合には、ステップ S103 の判定において肯定判断が行われる。次に、マッピング制御部 44 は、インタフェース装置制御部 43 を介して LAN インタフェース装置 10A 等に指示を送って、SONET フレームのマッピング内容の変更を行う（ステップ S104）。以後、LAN インタフェース装置 10A 等の LAN パケット・SONET フレーム変換エンジン 15 は、容量が増加した SONET フレームを用いた変換処理を行う。例えば、変更前に STS1 の SONET フレームが用いられていた場合には、変更後には STS3C の SONET フレームが用いられる。また、このマッピング内容に関する情報は、POH ヘッダ内の H1、H2、H3、H4 バイトに含まれており、受信側の通信装置 110 では、これら H1、H2、H3、H4 バイトの内容を読み出すことにより、この POH ヘッダが含まれる SONET フレームの容量を知ることができる。

【0038】次に、マッピング制御部 44 は、所定時間経過後に受信側の通信装置 110 から送られてきた LOP を受信したか否かを判定する（ステップ S105）。それまで使用していた SONET フレームの容量を上げると、それまで受信側の通信装置 110 において用いられていた SONET フレームのマッピング内容と一致しなくなるため、通信装置 110 から通信装置 100 に向けて LOP が送られてくる。しかし、送信側の通信装置 100 から送られてくる SONET フレームのマッピング内容に合わせて受信側の通信装置 110 において用いられる SONET フレームの容量が変更されると、所定時間経過後にマッピング内容が一致して LOP の送出が停止される。このため、上述したステップ S105 では、マッピング制御部 44 は、所定時間経過した後であっても LOP を受信しているか否かを判定することにより、受信側の通信装置 110 においてマッピング内容の変更が終了したか否かを判定する。受信側の通信装置 110 から送られてきた LOP が所定時間経過の後に停止された場合にはステップ S105 の判定において否定判断が行われ、その後、上述したステップ S100 に戻ってバッファ 14 の監視動作が継続される。また、所定時間経過しても通信装置 110 から通信装置 100 に対して LOP が送られてきている場合にはステップ S105 の判定において肯定判断が行われ、次に、マッピング制御部 44 は、変更したマッピング内容を元に戻す（ステップ S106）。その後、上述したステップ S100 に戻ってバッファ 14 の監視動作が継続される。

#### 【0039】受信側の通信装置の動作

図 9 は、受信側の通信装置 110 の動作手順を示す流れ図である。信号監視装置 40 内の SONET 機能処理部 42 は、送信側の通信装置 100 から送られてくる SONET フレームのマッピング内容を監視しており（ステ

ップ S200)、マッピング制御部 44 は、この監視結果に基づいて、受信した SONET フレームのマッピング内容が変化したか否かを判定する(ステップ S201)。送信側の通信装置 100 において SONET フレームの容量の増減が行われない場合には、受信した SONET フレームのマッピング内容が変化しないため、ステップ S201 の判定において否定判断が行われる。この場合には、ステップ S200 に戻って、マッピング内容の監視動作が継続される。

【0040】また、受信した SONET フレームのマッピング内容が変化した場合にステップ S201 の判定において肯定判断が行われ、次に、マッピング制御部 44 は、回線接続装置 30 における回線の空き容量が大きいかなかを判定する(ステップ S202)。その時点において回線接続装置 30 を用いて接続されている回線の使用量が多く、予め設定された最大容量との差が少ない場合には、ステップ S202 の判定において否定判断が行われる。この場合には、送信側の通信装置 100 において、SONET フレームのマッピング内容が容量が大きくなるように変更されても、受信側の通信装置 110 において、この変更に対応することができないため、マッピング内容の変更は行われず、単に SONET 機能処理部 42 から送信側の通信装置 100 に向けて LOP が送出される(ステップ S203)。

【0041】一方、その時点において回線接続装置 30 を用いて接続されている回線の使用量が少なく、予め設定された最大容量との差が大きい場合には、ステップ S202 の判定において肯定判断が行われる。次に、マッピング制御部 44 は、インタフェース装置制御部 43 を介して LAN インタフェース装置 10A 等に指示を送って、SONET フレームのマッピング変更を行う(ステップ S204)。なお、マッピング内容が変化したことが検出されてから実際に受信側の通信装置 110 においてマッピング内容が変更されるまでには所定の時間がかかるため、この間は SONET フレーム機能処理部 42 から送信側の通信装置 100 に向けて LOP が送出される。

【0042】ステップ S203 における LOP 送信動作あるいはステップ S204 におけるマッピング内容の変更動作が終了後、ステップ S200 に戻って、マッピング内容の監視動作が継続される。図 10 は、通信装置 100、110 間で送受信される SONET フレームのマッピング内容を動的に変更する場合の動作シーケンスを示す図である。例えば、送信側の通信装置 100 と受信側の通信装置 110 との間で、STS1 の SONET フレームが送受信されているときに、マッピング内容を STS3C に変更する場合が示されている。

【0043】送信側の通信装置 100 は、LAN のバッファ容量を監視しており(ステップ S100)、LAN のバッファ容量が不足し始めると(ステップ S10

1)、装置内の回線容量を確認する(ステップ S103)。そして、装置内の回線容量に余裕がある場合には、通信装置 100 は、SONET フレームのマッピング内容を変更した後(ステップ S104)、受信側の通信装置 110 から送り返されてくる LOP を監視する(S105)。所定時間経過時に LOP が送出されていないことが確認されると、STS3C の SONET フレームを用いた伝送が開始される。

【0044】また、受信側の通信装置 110 は、受信した SONET フレームの POH に含まれる H1、H2、H3、H4 バイトの内容に基づいてマッピング内容の変更の有無を監視しており(ステップ S200)、マッピング内容の変更を認識した場合には、装置内の回線容量を確認する(ステップ S202)。そして、装置内の回線容量に余裕がある場合には、通信装置 110 は、SONET フレームのマッピング内容を変更した後(ステップ S204)、STS3C の SONET フレームを用いた伝送を開始する。

【0045】このように、本実施形態の通信装置 100、110 は、バッファ 14 の使用量を監視しており、この使用量が多い場合に SONET フレームの容量を増加させるマッピング変更を行い、反対にこの使用量が少ない場合に SONET フレームの容量を減少させるマッピング変更を行っている。このため、実際に伝送される IP パケットの量に応じた容量の SONET フレームを使用することができ、予め大容量の SONET フレームを割り当てておく必要がないため、ネットワークの使用効率を向上させることができる。また、マッピング内容の変更は、POH に含まれる H1～H4 バイトを変更することにより、受信側の通信装置 110 に通知されるが、これらの H1 バイト等の使用法は従来の SONET フレームと全く同じであるため、動的なマッピング変更を可能とした本実施形態の通信装置 100、110 と動的なマッピング変更に対応していない従来型の通信装置とが混在してもよく、ネットワークの変更や拡張に好都合である。

【0046】なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内において種々の変形実施が可能である。例えば、上述した実施形態では、SONET フレームのマッピング内容を STS1 と STS3C との間で切り替える場合を説明したが、同様に STS3C と STS12C との間で切り替える場合や、必要に応じてバーチャルコンチカネーションを組み合わせたようにしてもよい。また、SONET フレームの容量を 1 段階変更するのではなく、必要に応じて 2 段階あるいはそれ以上の複数段階一度に変更するようにしてもよい。

【0047】また、上述した実施形態では、SONET / SDH の規格にしたがったフレームを用いた伝送について考えたが、複数の回線容量を選択的に使用可能な伝



送形態であれば、他の規格にしたがったフレーム等を用いた伝送についても本発明を適用することができる。

【0048】また、上述した実施形態では、通信装置100、110内に3つのLANインタフェース装置10A、10B、10C、SONETインタフェース装置20、回線接続装置30を備えるようにしたが、これらの構成は1つ以上を任意に組み合わせることができる。例えば、図11に示すように、2つのSONETインタフェース装置20、20Aを用いて通信装置100Aを構成するようにしてもよい。

【0049】また、上述した実施形態では、送信側の通信装置100と受信側の通信装置110においてマッピング内容を動的に変更する場合を説明したが、SONETフレームを中継する装置が存在する場合にはこの装置も同等の機能（マッピング内容を動的に変化させる機能）を備える必要がある。

【0050】また、上述した実施形態では、一般にはルータと称される通信装置100、110について説明したが、本発明は、いずれかの通信路を介して入力されるデータを取り込んでその行き先にしたがって送り出す処理を行う通信装置に適用することができる。例えば、ルータ以外には、交換機やL2スイッチ等の各種の通信装置に本発明を適用することができる。

【0051】（付記1） LANと所定のネットワークとが接続されており、これらの間でデータの送受信を行う際に、前記LANを経由したデータの送受信に用いられる回線の使用量に基づいて、前記ネットワークを経由したデータの送受信に用いられる回線の容量を動的に設定することを特徴とする通信装置。

【0052】（付記2） 付記1において、前記LANとの間でデータの送受信を行う第1のインタフェース装置と、前記ネットワークとの間でデータの送受信を行う第2のインタフェース装置と、を備えることを特徴とする通信装置。

【0053】（付記3） 付記1において、前記LANと前記ネットワークとの間の回線接続を行う回線接続装置を備えることを特徴とする通信装置。

（付記4） 付記1において、前記LANとの間でデータの送受信を行う第1のインタフェース装置と、前記ネットワークとの間でデータの送受信を行う第2のインタフェース装置と、前記第1および第2のインタフェース装置の動作を監視しており、前記LANを経由したデータの送受信に用いられる回線の使用量に基づいて、前記ネットワークを経由したデータの送受信に用いられる回線の容量を設定する監視装置を備えることを特徴とする通信装置。

【0054】（付記5） 付記4において、前記第1のインタフェース装置は、前記LANとの間で送受信されるデータを一時的に蓄えるバッファを有しており、前記監視装置は、前記バッファの使用量に基づいて、前記ネ

ットワークを経由したデータの送受信に用いられる回線の容量設定を行うことを特徴とする通信装置。

【0055】（付記6） 付記1～5のいずれかにおいて、前記ネットワークは、SONET/SDH網であり、SONET/SDHフレームのマッピング内容が動的に設定されることを特徴とする通信装置。

（付記7） 付記1～5のいずれかにおいて、前記ネットワークは、SONET/SDH網であり、SONET/SDHフレームのマッピング内容が動的に変更されたときに、前記SONET/SDHフレームのオーバーヘッドを用いることにより、通信先装置に対してマッピング内容が変更された旨の通知が行われることを特徴とする通信装置。

【0056】（付記8） 付記2において、前記第1のインタフェース装置は、前記LANを介して送受信されるデータのフォーマットを前記ネットワークを介して送受信されるデータのフォーマットに変換する変換手段を有することを特徴とする通信装置。

【0057】（付記9） 付記1において、前記LANとの間でデータの送受信を行う第1のインタフェース装置と、前記ネットワークとの間でデータの送受信を行う第2のインタフェース装置と、前記LANと前記ネットワークとの間の回線接続を行う回線接続装置と、前記第1および第2のインタフェース装置の動作を監視しており、前記LANを経由したデータの送受信に用いられる回線の使用量に基づいて、前記ネットワークを経由したデータの送受信に用いられる回線の容量を設定する監視装置と、を備え、前記第1および第2のインタフェース装置、前記回線接続装置を任意に組み合わせることにより構成することを特徴とする通信装置。

【0058】（付記10） LANと所定のネットワークとが接続されており、これらの間でデータの送受信を行う際に、前記ネットワークを経由したデータの送受信に用いられる回線の容量が変更されたことを検出したときに、この変更に対応した回線容量の動的な設定を行うことを特徴とする通信装置。

【0059】（付記11） 付記10において、前記ネットワークは、SONET/SDH網であり、SONET/SDHフレームのオーバーヘッドの内容に基づいて、回線容量が変更されたことを検出することを特徴とする通信装置。

【0060】（付記12） LANと所定のネットワークとの間でデータの送受信を行う際に、前記LANを経由したデータの送受信に用いられる回線の使用量に基づいて、前記ネットワークを経由したデータの送受信に用いられる回線の容量を動的に設定することを特徴とする通信装置の回線容量設定方法。

【0061】（付記13） 付記12において、前記ネットワークは、SONET/SDH網であり、SONET/SDHフレームのマッピング内容を動的に設定する

ことを特徴とする通信装置の回線容量設定方法。

【0062】（付記14） 付記13において、前記SONET/SDHフレームのマッピング内容が動的に変更されたときに、前記SONET/SDHフレームのオーバーヘッドを用いることにより、通信先装置に対してマッピング内容が変更された旨の通知が行われることを特徴とする通信装置の回線容量設定方法。

【0063】

【発明の効果】 上述したように、本発明によれば、ネットワークの回線容量が動的に設定されるため、LANを経由したデータ量が多い場合には大きな回線容量が設定され、反対に、LANを経由したデータ量が少ない場合には小さな回線容量が設定される。このため、不必要に回線容量を大きく設定しておく必要がなく、回線の空き容量を減らすことができるため、ネットワークの使用効率を向上させることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 一実施形態のネットワークの全体構成を示す図である。

【図2】 通信装置の構成を示す図である。

【図3】 シェルフタイプの通信装置の外観を示す斜視図である。

【図4】 スロットタイプの通信装置の外観を示す斜視図である。

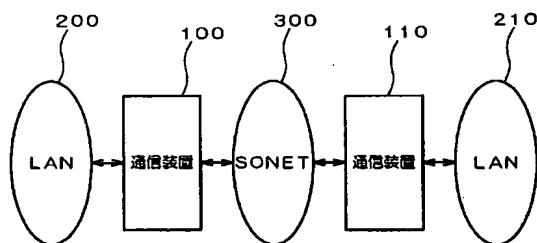
【図5】 LANインタフェース装置の詳細な構成を示す図である。

【図6】 SONYETインタフェース装置の詳細な構成を示す図である。

【図7】 信号監視装置の詳細な構成を示す図である。

【図1】

一実施形態のネットワークの全体構成図



【図8】 送信側の通信装置の動作手順を示す流れ図である。

【図9】 受信側の通信装置の動作手順を示す流れ図である。

【図10】 通信装置間で送受信されるSONETフレームのマッピング内容を動的に変更する場合の動作シーケンスを示す図である。

【図11】 通信装置の変形例を示す構成図である。

【図12】 IP網とSONETとの接続を行う従来の通信装置の概略的な構成を示す図である。

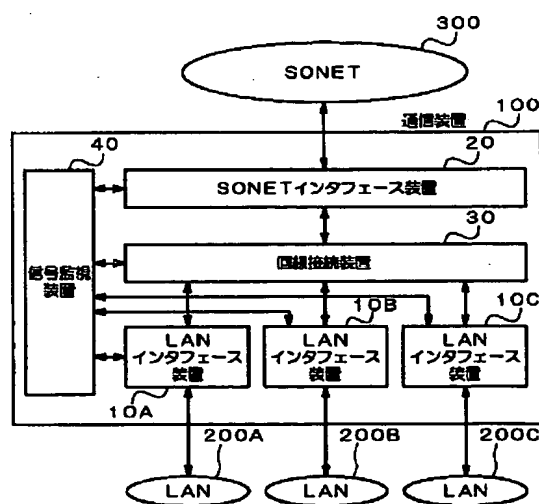
【図13】 IP網とSONETとの接続を行う従来の通信装置の概略的な構成を示す図である。

【符号の説明】

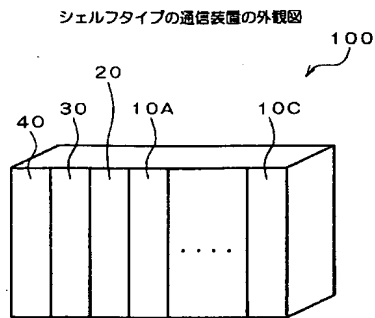
- 10A、10B、10C LANインタフェース装置
- 13 LANパケット処理部
- 14 バッファ
- 15 LANパケット・SONETフレーム変換エンジン
- 20 SONYETインタフェース装置
- 30 回線接続装置
- 40 信号監視装置
- 41 回線接続制御処理部
- 42 SONYET機能処理部
- 43 インタフェース装置制御部
- 44 マッピング制御部
- 100、110 通信装置
- 200、210 LAN
- 300 SONYET網

【図2】

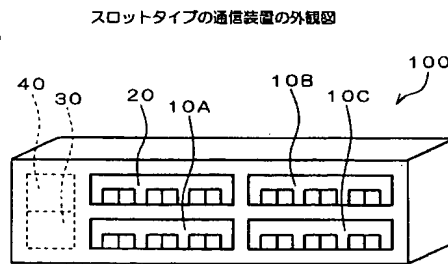
通信装置の構成図



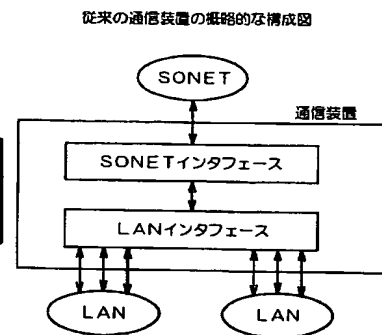
【図3】



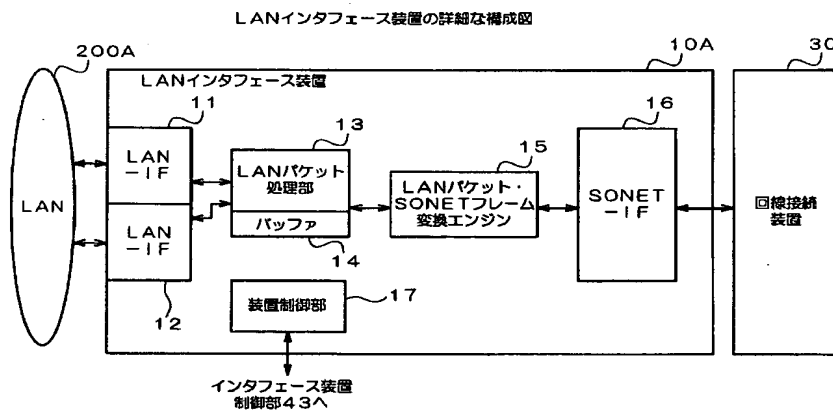
【図4】



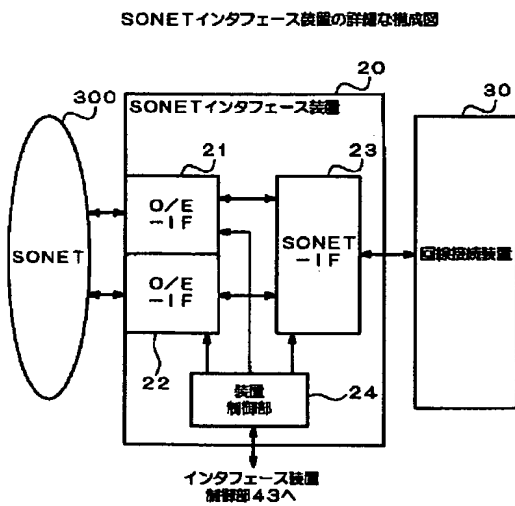
【図12】



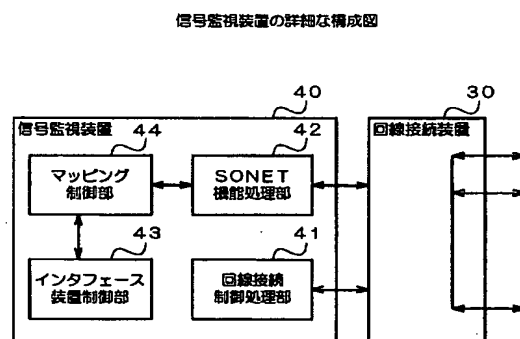
【図5】



【図6】

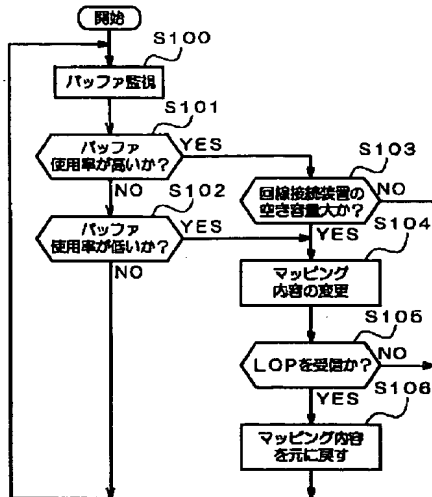


【図7】



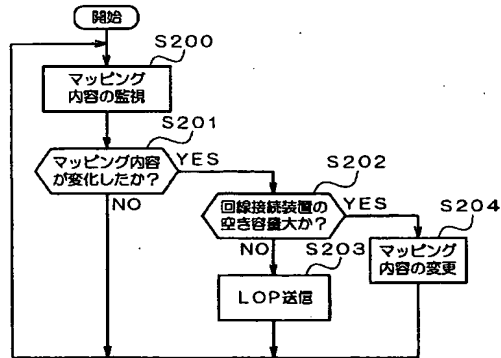
【図8】

送信側の通信装置の動作手順を示す流れ図



【図9】

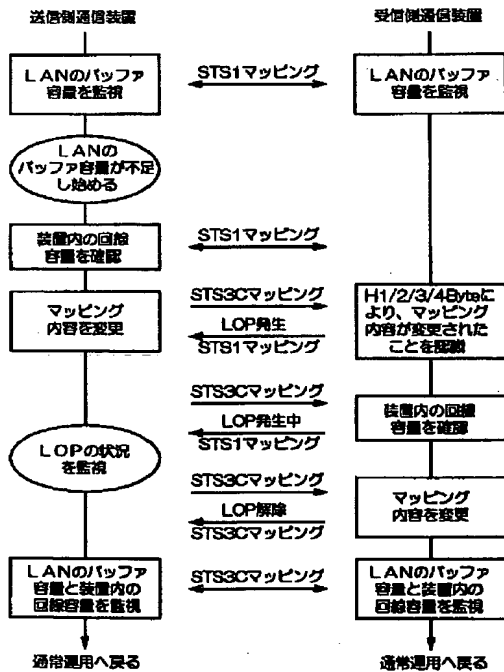
受信側の通信装置の動作手順を示す流れ図



【図11】

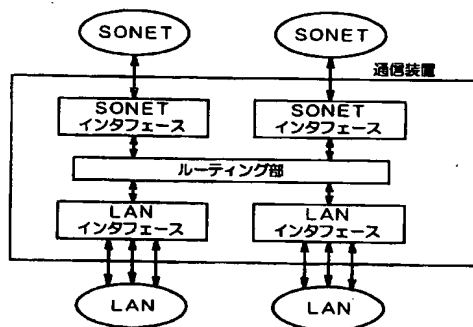
通信装置の変形例を示す構成図

【図10】

通信装置間で送受信されるSONETフレームの  
マッピング内容を動的に変更する場合の動作シーケンス図

【図13】

従来の通信装置の概略的な構成図



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K028 AA11 CC02 CC05 KK01 KK03  
KK12 LL02 LL11 MM05 MM14  
PP02 PP04 RR01 SS24  
5K030 GA14 HA08 HD01 HD06 JL10  
MB15 MC09  
5K033 AA01 CB08 CC01 DA06  
5K034 BB06 EE02 FF11 HH63 MM08